

**PENGARUH PEMBERIAN *TRANCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE  
STIMULATION* TERHADAP PENURUNAN LUAS LUKA PENDERITA  
DIABETES MELITUS**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada  
Jurusan Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan

Oleh:

**Muh Hidayat Fauzi**

**J120140109**

**PROGRAM STUDI S-1 FISIOTERAPI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**“PENGARUH *TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION*  
TERHADAP PENURUNAN LUAS LUKA PENDERITA DIABETES  
MELITUS”**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Oleh:

**MUH HIDAYAT FAUZI**

**J120140109**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen

Pembimbing



**Totok Budi Santoso, S.Fis., MPH**

**NIK : 635**

HALAMAN PENGESAHAN

**“PENGARUH *TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION*  
TERHADAP PENURUNAN LUAS LUKA PENDERITA DIABETES  
MELITUS”**

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh

**Muh Hidayat Fauzi**

**J120140109**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 16 mei 2018

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

1. Totok Budi Santoso, S.Fis., MPH  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Farid Rahman, SST.FT., M.Or  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Isnaini Herawati, S.Fis., M.Fc  
(Anggota II Dewan Penguji)

()

()

()

Disahkan oleh:

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Surakarta



**(Dr. Mutalazimah, SKM., M.Kes)**

NIDN. 7786/06-1711-7301

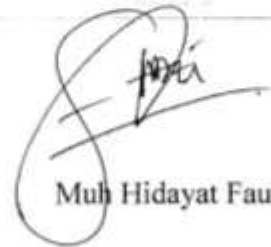
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak mengandung karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 16 Mei 2018

Penulis



Muh Hidayat Fauzi

## **“PENGARUH *TRANCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION* TERHADAP PENURUNAN LUAS LUKA PENDERITA DIABETES MELITUS”**

### **ABSTRAK**

**Latar belakang :** Masalah luka diabetes melitus (DM) menjadi keluhan utama bagi penderita luka diabetes dikarenakan komplikasi dari tingginya kadar gula dalam darah. Luka diabetes melitus menjadi masalah utama bagi penderita diabetes melitus karena perawatan luka yang diberi perhatian lebih dan biaya pengobatan yang relatif lebih mahal karena menggunakan obat oral maupun topikal serta menggunakan jasa kesehatan dalam perawatannya. Luka diabetes melitus tidak boleh dianggap sepele karena dapat mengakibatkan komplikasi yang berujung pada amputasi, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) dalam perkembangannya selain digunakan untuk analgesik TENS juga digunakan untuk membantu penyembuhan luka seperti luka diabetes melitus. Oleh karena itu, penelitian ini penulis menggunakan pemberian transcutaneous electrical nerve stimulation terhadap penurunan luas luka penderita diabetes melitus.

**Tujuan penelitian :** Mengetahui pengaruh pemberian TENS terhadap penurunan luas luka penderita diabetes melitus.

**Metode Penelitian :** Jenis penelitian yang dilakukan adalah *single case study*, desain penelitian yang digunakan adalah A B desain. Dalam penelitian ini responden yang diambil sebanyak 3 orang yang memiliki luka karena diabetes mellitus dan semuanya dilakukan perlakuan dengan mengukur luas luka sebelum diberikan dan sesudah diberikan TENS selama 4 minggu.

**Hasil Penelitian :** Hasil uji analisis data didapatkan adanya penurunan luas luka setelah diberikan TENS dari pasien pertama sebanyak 55%, pasien kedua sebanyak 3,3%, dan pasien ketiga sebanyak 40%. Jadi ada pengaruh yang signifikan terhadap penurunan luas luka sebelum dan sesudah diberikan TENS.

**Kesimpulan :** Ada pengaruh pemberian transcutaneous electrical nerve stimulation terhadap penurunan luas luka penderita diabetes melitus.

**Kata Kunci :** *TENS, luka DM, luas permukaan.*

### **ABSTRACT**

**Background :** *The problem of diabetes mellitus wound (DM) became a major complaint for diabetic patients due to complications of high blood sugar levels. Diabetes mellitus injury is a major problem for people with diabetes mellitus due to more attention paid wound care and relatively more expensive medical expenses for using oral or topical medications and using health services in their care. Diabetes mellitus injury should not be considered trivial because it can lead to complications that lead to amputation, Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS) in its development other than used for analgesics TENS is also used to help wound healing*

*such as diabetes mellitus wound. Therefore, this study authors use transcutaneous electrical nerve stimulation to decrease large wound of people diabetes mellitus.*

**Objective :** *To find out the influence of TENS to decrease large wound of people diabetes mellitus.*

**Method :** *Type of research conducted is single case study, research design used is A B design. In this study respondents who were taken as many as 3 people who have wounds due to diabetes mellitus and all done the treatment by measuring the extent of the wound before being given and after being given TENS for 4 weeks*

**Results :** *The result of the data analysis showed that there was a reduction of wound area after the first TENS was given 55%, the second patient was 3.3%, and the third patient was 30%. So there is a significant effect on the reduction of wound area before and after TENS is given*

**Conclusion :** *The results showed that there is a transcutaneous electrical nerve stimulation to decrease large wound of people diabetes mellitus*

**Keyword :** *TENS, DM wound, surface area.*

## **1. PENDAHULUAN**

Penyakit diabetes melitus (DM) atau yang lebih dikenal sebagai penyakit kencing manis adalah kumpulan gejala yang timbul pada seseorang akibat kadar glukosa darah yang tinggi atau sering disebut hiperglikemia (Aan Sutandi, 2016). *International Diabetes Federation (IDF)* menyebutkan bahwa prevalensi diabetes melitus di dunia adalah 1,9% dan telah menjadikan DM sebagai penyebab kematian urutan ke tujuh di dunia sedangkan tahun 2012 angka kejadian diabetes melitus di dunia adalah sebanyak 371 juta jiwa (Fatimah, 2015). Masalah luka diabetes menjadi keluhan utama bagi penderita luka diabetes dikarenakan perawatan luka yang diberi perhatian lebih dan biaya pengobatan yang relatif lebih mahal karena menggunakan obat oral maupun topikal serta menggunakan jasa kesehatan dalam perawatannya. Luka diabetes melitus tidak boleh dianggap sepele karena dapat mengakibatkan komplikasi yang berujung pada amputasi. Beberapa faktor penentu penyembuhan luka diabetes melitus adalah dengan keadaan oksigenasi yang baik dalam tubuh, kadar gula darah, distribusi aliran darah, efek antibakteri, stimulasi dari DNA dan sintesis protein, stimulasi fibroblas, reproduksi sel epidermal, migrasi neutrofil dan makrofag.

*Trancutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS) adalah teknik analgesik non-invasif yang digunakan untuk meringankan *nociceptive*, *neuropathic*, dan nyeri muskuloskeletal (Jones & Johnson, 2009). Dalam perkembangannya selain digunakan untuk analgesik non-invasif TENS juga digunakan untuk membantu penyembuhan luka seperti luka diabetes melitus. Stimulasi listrik banyak digunakan sebagai alat dalam pengobatan dan rehabilitasi. Penggunaan arus listrik dalam penyembuhan jaringan telah dipelajari dan dipraktekkan karena ditemukannya arus yang diproduksi saat cedera. Arus yang dihasilkan oleh luka itu sendiri mengalami penurunan intensitas dari waktu ke waktu. Penurunan ini terkait semakin tingginya dalam penyembuhan jaringan. Oleh karena itu aplikasi eksternal arus listrik telah disediakan untuk mendukung dan mempromosikan tahap perbaikan dan regenerasi (Balakatounis, 2011). Stimulasi listrik juga telah terbukti mempengaruhi proliferasi migrasi sel dan berbagai mekanisme lainnya. Dengan perkembangan ini diharapkan akan membantu bagi pasien diabetes melitus yang mempunyai luka karena diabetes melitus dapat membantu dalam mempercepat proses penyembuhan serta membantu dalam pengeluaran biaya pengobatan dan perawatan luka diabetes melitus.

## **2. METODE**

Jenis penelitian yang dilakukan adalah *Single Case Study* dan desain penelitian yang digunakan yaitu A B desain. Penelitian ini dilaksanakan di Klinik Salud Wound Care Kartasura Sukoharjo, dilakukan pada bulan februari 2018. TENS diberikan kepada pasien sebanyak 2 kali dalam seminggu selama 4 minggu. Populasi pada penelitian ini adalah pasien yang memiliki luka diabetes melitus sebanyak 10 orang. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien luka diabetes melitus sebanyak 3 orang. Dalam pengambilan sampel tersebut menggunakan *purposive sampling*.

Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif. Dan hasil dari analisis deskriptif menunjukkan adanya penurunan luas luka yang lebih signifikan setelah diberikan TENS

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **3.1 Usia**

Telah diketahui data yang didapatkan usia terbanyak yaitu diatas 50 tahun sebanyak 3 orang (50%). Gangguan luka diabetes mellitus tidak berkaitan dengan umur, tetapi agar lebih efektif intervensi diberikan secepatnya setelah terjadi luka diabetes mellitus.

#### **3.2 Pengaruh TENS terhadap penurunan luas luka penderita diabetes melitus**

Setelah dilakukannya penelitian dari ke 3 pasien dapat dilihat bahwa pemberian TENS dapat mempengaruhi penurunan luas luka diabetes melitus. Dari ketiga pasien menunjukkan pengurangan luas luka yang berbeda beda. Hal ini disebabkan karena arus TENS menurut (Thakral et al., 2013) dalam jurnalnya yang berjudul *electrical stimulation for wound healing* mengatakan bahwa stimulasi medan listrik yang lebih lama hingga 3 hari dengan 100 milivolt per milimeter (mV / mm) mempercepat orientasi dan perpanjangan sel-sel endotel dibandingkan dengan kontrol. Stimulasi listrik diyakini dapat mempercepat penyembuhan luka dengan meniru arus listrik alami yang terjadi pada kulit yang terluka. Stimulasi listrik diterapkan pada jaringan yang terluka meningkatkan migrasi neutrofil dan makrofag dan menstimulasi fibroblast. Arus *monophasic* seperti TENS diterapkan pada durasi pulsa 140  $\mu$ sec yang ditempatkan di area luka pada 7-14 hari menunjukkan hasil positif peningkatan kepadatan kapiler dan menghasilkan reepithelialization lebih cepat (Balakatounis, 2011).

Selain itu tinggi dan rendahnya kadar gula pada pasien diabetes mellitus juga mempengaruhi dalam penurunan luas area luka. Hal ini terlihat pada responden dengan kadar gula yang rendah penurunan luas area luka juga lebih besar dibandingkan dengan kadar gula yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan



karena kadar gula yang tinggi menurut penelitian (Fainsod-Levi et al., 2017) mengatakan bahwa kadar gula yang tinggi akan mempengaruhi mobilitas dari neutrofil yang dimana neutrofil itu sendiri berfungsi sebagai pertahanan lini pertama sistem kekebalan terhadap infeksi dan membunuh patogen. Sehingga dengan kadar gula yang tinggi pula akan mempengaruhi penurunan luas area luka yang lebih sedikit dibandingkan dengan kadar gula yang rendah.

Kombinasi terapi TENS dengan ozon juga mempengaruhi dalam penurunan luas area luka diabetes mellitus. Ini ditunjukkan oleh subjek 3 bahwa ada penurunan luas area luka sebelum diberikannya TENS. Hal ini dikarenakan ozon menurut (Zhang et al., 2014) ozon memiliki efek multifungsi terhadap penyembuhan luka yakni dengan melepaskan oksigen-oksigen baru yang telah terbukti memiliki kemampuan bakterisida dan merangsang enzim antioksidan. Pada bakteri, ozon mengganggu integritas kapsul sel bakteri melalui oksidasi fosfolipid dan lipoprotein.

Menurut (Hunckler & de Mel, 2017) membran sel memiliki potensi listrik yang rata-rata 70 mV dan variasi dari potensi ini mempengaruhi aktivitas dari sel. Jika membran sel diam secara elektrik, maka akan menurunkan regulasi sel dan kapasitas fungsional sel. Sebaliknya jika sel dengan adanya tingkat aktivitas listrik, peningkatan regulasi terjadi dan tingkat aktivitas sel dapat meningkat. Dipercaya bahwa dengan menggunakan stimulasi listrik dapat mempengaruhi aktivitas listrik sel dan menginduksi respon sel.

#### **4. PENUTUP**

Dari hasil penelitian terhadap ke tiga responden dapat diambil kesimpulan bahwa stimulasi listrik dapat meningkatkan proses penyembuhan luka diabetes mellitus dengan mengurangi luas area luka. Hal ini disebabkan oleh beberapa factor seperti meningkatnya aliran darah, aktivitas sel, angiogenesis.

Bagi Klinik Perawatan Luka diharapkan dengan adanya penelitian ini klinik perawatan luka dapat menjadikan metode baru dalam membantu

penyembuhan luka diabetes melitus. Bagi Peneliti Selanjutnya diharapkan penelitian ini bisa menjadi referensi baru bagi peneliti selanjutnya yang ingin meneliti pengaruh TENS dalam penyembuhan luka dan dapat mengembangkan metode pemberian TENS dalam penyembuhan luka yang lain seperti luka bakar, kecelakaan dll. Serta dapat mengembangkan kombinasi TENS dengan elektroda lain

## DAFTAR PUSTAKA

- Aan Sutandi, N. P. (2016). Hubungan Karakteristik Dan Pengetahuan Pasien Tentang, 2(September), 163–171.
- American Diabetes Association. (2014). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 37(SUPPL.1), 81–90. <https://doi.org/10.2337/dc14-S081>
- Balakatounis, K. (2011). Electrical stimulation for wound healing. *Advanced Wound Repair Therapies*, 1, 571–586. <https://doi.org/10.1533/9780857093301.4.571>
- Cramp, a F., Gilsenan, C., Lowe, a S., & Walsh, D. M. (1999). The effect of high- and low-frequency transcutaneous electrical nerve stimulation upon cutaneous blood flow and skin temperature in healthy subjects. *Clinical Physiology (Oxford, England)*, 20(2), 150–157. <https://doi.org/cph240> [pii]
- Fainsod-Levi, T., Gershkovitz, M., Völs, S., Kumar, S., Khawaled, S., Sagiv, J. Y., ... Granot, Z. (2017). Hyperglycemia Impairs Neutrophil Mobilization Leading to Enhanced Metastatic Seeding. *Cell Reports*, 21(9), 2384–2392. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2017.11.010>
- Fatimah, R. N. (2015). Diabetes Melitus Tipe 2. *Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*, 4, 93–101. <https://doi.org/10.2337/dc12-0698>
- Hunckler, J., & de Mel, A. (2017). A current affair: Electrotherapy in wound healing. *Journal of Multidisciplinary Healthcare*, 10, 179–194. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S127207>
- Johnson, M. (2014). electrical nerve stimulation ( TENS ). *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS): Research to Support Clinical Practice*, 259–286.
- Jones, I., & Johnson, M. I. (2009). Transcutaneous electrical nerve stimulation.

*Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care and Pain*, 9(4), 130–135. <https://doi.org/10.1093/bjaceaccp/mkp021>

Moya J Morison. (2003). *Manajemen Luka*. (S. K. Florinda, Monica Ester, Ed.). ECG.

Thakral, G., LaFontaine, J., Najafi, B., Talal, T. K., Kim, P., & Lavery, L. A. (2013). Electrical stimulation to accelerate wound healing. *Diabetic Foot and Ankle*, 4(December). <https://doi.org/10.3402/dfa.v4i0.22081>

Ud-Din, S., & Bayat, A. (2014). Electrical Stimulation and Cutaneous Wound Healing: A Review of Clinical Evidence. *Healthcare*, 2(4), 445–467. <https://doi.org/10.3390/healthcare2040445>

Watson, T. (2016). Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, (2016), 1–12. <https://doi.org/10.1002/9780470015902.a0024044>

Yazdanpanah, L., Nasiri, M., & Adarvishi, S. (2015). Literature review on the management of diabetic foot ulcer. *World Journal of Diabetes*, 6(1), 37–53. <https://doi.org/10.4239/wjd.v6.i1.37>

Zhang, J., Guan, M., Xie, C., Luo, X., Zhang, Q., & Xue, Y. (2014). Increased Growth Factors Play a Role in Wound Healing Promoted by Noninvasive Oxygen-Ozone Therapy in Diabetic Patients with Foot Ulcers, 2014.